

地球惑星科学の 哲学をつくる

戸田山和久（名古屋大学情報科学研究科）

◆0 「つくる会」の活動 について

「新しい科学哲学」とは

- ① 科学哲学の自然化をさらに推進
 - ・ 科学を自然界に起きた現象として捉える（地球史上第7事件としての科学）
 - ・ 科学という現象の科学
- ② 科学の各分野自前の哲学を、その分野の研究者との共同作業で作り上げる
 - ・ 地球惑星科学の哲学

・ その正体「新しい科学哲学をつくる会」でも右翼じゃありません

・ これまでの活動

勉強会・見学合宿・応用哲学会／地球惑星科学連合大会での発表、などなど

①地球惑星科学の哲学をつくることは、科学哲学者にどういうメリットがあるか

②地球惑星科学の哲学（自前の哲学）をつくることは、地球惑星科学者にどういうメリットがあるか

（1）科学哲学が分野として独立したのは1930年代、論理実証主義

（2）彼らの科学哲学の強いバイアス

①理論物理学中心 ②公理主義 ③強い経験主義（反実在論的、道具主義的傾向）④普遍主義（科学一般の哲学）⑤アプリアリズム（概念分析、論理的再構成、発見の文脈と正当化の文脈の区別）

◆1 旧世代科学哲学のゆがみ

◆2 科学哲学は地球惑星科学を分析対象にするとよいぞ

- (1) 旧科学哲学のバイアス是正の動き**
- (2) 理論物理学以外の分野の分析**
- (3) 地球惑星科学の哲学はオギャー**
- (4) 地球惑星科学の興味深い特徴**
 - ①一回限りの歴史の再現を含む**
 - ②にもかかわらず、物理学を直接に使う**
 - ③めちゃくちゃにハイブリッド**

**(問題1) 地球惑星科学の物理学に還元
されない独自性があるとしたらそれは何
か**

**◆3 われわれがこれまでに論じてきたこと+地球
惑星科学の興味深い科学
哲学的問題 (答えはなし)**

**(やってきたこと) 地球惑星科学の自前
の哲学を手作りしようとした都城秋穂の
科学哲学を検討**

**(熊澤・青木・戸田山/2009応用哲学会・
地質学会/2010地球惑星科学連合)**

都城科学哲学

- ①クーンの科学革命論を地質学に当てはめてテスト→うまくいかない
- ②なし崩しの崩壊や傾向的法則などおもしろい概念を提案
- ③パラダイム論はいかなるときに当てはまるのか、という新しい問題を提起
- ④でも、演繹構造として科学をとらえるという古くさい側面もある

- ①こういう大きなことを問うことに意味があるかも含めて議論（科学者が共有するのは中くらいの方法論と歴史解釈）
- ②しかし、歴史的には議論があった
歴史記述 vs. 因果的説明
- ③両方追求しているとしたら、両者はどう関係しているのか→一回限りの歴史を再現・記述するものでありつつ、それが説明でもあるのはいかにしてか（後述）

（問題2）地球惑星科学の目的は何か

（問題3）地球惑星科学には「法則」や「理論」の名に値するものがあるか、あるとしたら、それは物理学で言うような法則や理論と同じようなものか、それとも独特のものか

①地球惑星科学では「理論」はきわめて雑多な意味で使われている（ミランコビッチ理論・PT・impact theory）

②哲学者は勝手に「理論」を公理系のようなものと考え、「観察」と対置してきた

③（やってきたこと）断層研究をスタート、主要概念について、哲学と科学での用法のズレをすりあわせ

④日常的には「理論」より「モデル」を扱う

⑤（やってきたこと）地球惑星科学で使われるモデルを認識論的観点から分類する枠組みの提案（吉田・戸田山2010応用哲学会）

⑥「モデル」は公理系のようには表象されず、しばしば図のような視覚的表象で表される

⑦（やりかけたこと）推論や分析の道具としての図・グラフの認識論的役割についての研究（Giereなど）

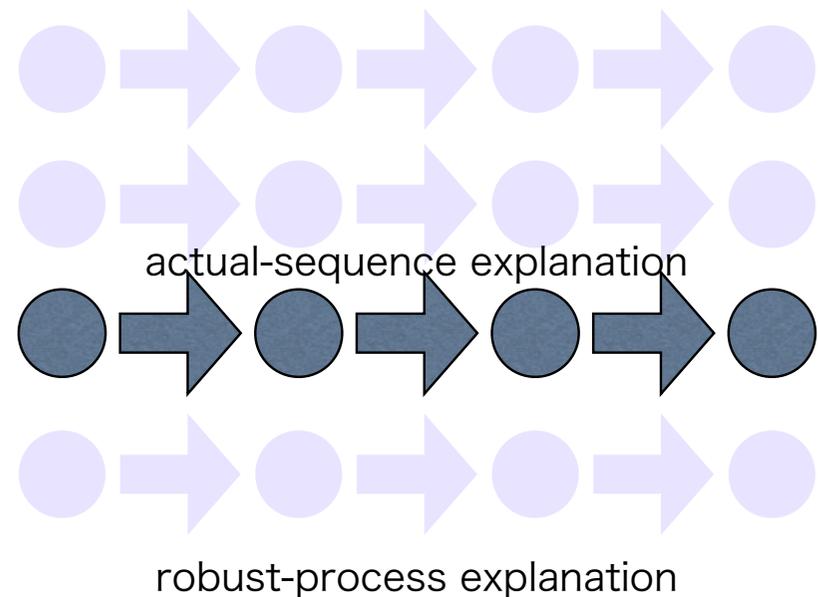
		なぜモデルになるのか	吉田さんの言い方だと	モデルの用途	進歩の方向・評価基準
A 現実を表象することにポイントのあるモデル	現実の因果過程をさまざまな制約の下で再現しようとする（プロセスを組み合わせる） 現実と違うのは致し方ないこと	いろいろな制約（＝不足）があるのでモデルにならざるをえない	計算力不足型 データ不足型 定量・定性	因果的説明 予測 制御 定量モデルへの足がかり	現実に近づける 予測が当たるか
B 現実を説明することにポイントのあるモデル	現実の現象の本質が何に存するかを抽象化・理想化して示す（プロセスを単独で取り出す） 現実と違うのは了解事項	モデルにするのは本質を取り出すため	理解力不足型	統合的説明？	基本法則に統合する?? シンプルか

(問題4) 地球惑星科学における「説明」はどのような特質をもっているのか、なぜそれが説明力を持つのか

① 地球科学の理論は過去の出来事についての偶然的な一般化を含む。このような歴史物語がいかにして、どのような説明を与えうるのか。

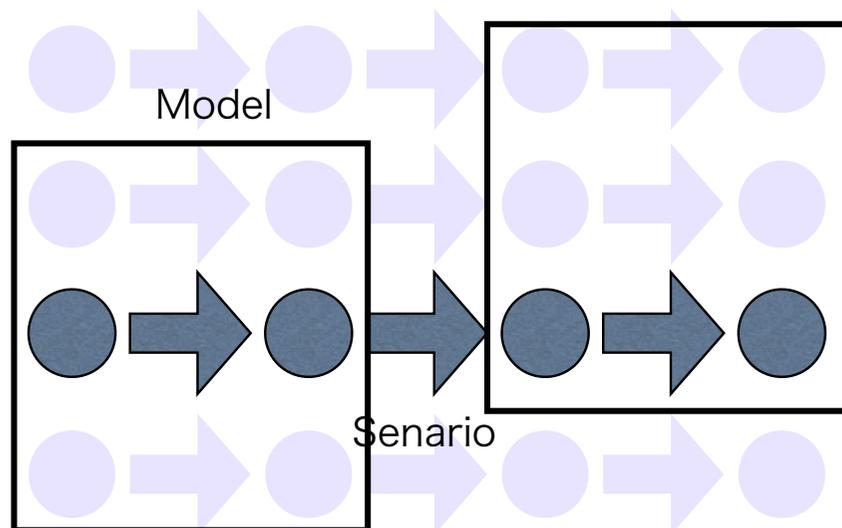
**② Kleinhans et al. 2009
actual-sequence explanation
robust-process explanation
の区別による、歴史記述の持つ独特の説明力の解釈**

**③ 同じ出来事に2つの説明が可能。違いは様相的情報 例) 第一次大戦の始まりについての2つの説明
actual-sequence explanation
オーストリア皇太子暗殺の経過と帰結
robust-process explanation
当時のヨーロッパの軍事同盟の状況**



④残る問題：説明のロバストさの起源は何か。なぜ、いかにしてrobust-process explanationは可能なのか

⑤（やってきたこと）モデルとシナリオという概念を使った歴史的だがrobustな説明の理解（渡邊2010地球惑星科学連合）



⑥（やってきたこと）「ありえたシナリオ」はときとして現実化する。→系外惑星の発見がどういう意味で地球惑星科学のパラダイムチェンジなのかについての理解（渡邊2009応用哲学会）

(問題5) 地球惑星科学における過去の復元はさまざまな決定不全性で苦しむことになるが、このことは地球惑星科学による説明の力をどの程度制限するのか (地球惑星科学的説明にどの程度実在論的立場をとったらよいのか)

① (やってきたこと) 物理学が中心的題材であった科学的実在論論争を、地球惑星科学の観点から見直す (野内・熊澤 2010地球惑星科学連合)

◆4 地球惑星科学の哲学をつくることは、地球惑星科学者にどういうメリットがあるか

(答えアリ) 一般に、哲学は梅科学者の役には立たない。しかし、松科学者の役には立つ。その事例は科学史上にふんだんに存在する

デデキント、フレーゲらによる論理学の立ち上げ、ヒルベルトと超数学の立ち上げ、ゲーデルによる集合論の展開、認知科学の立ち上げ、進化発生学の立ち上げ